

国立公園のP V制度の あり方について

慶應義塾大学経済学部 4年 21組

学籍番号：20802518

市川 彩乃

[2012.03.31]

空気と光と、そして友達のア、
これだけが残っていれば気を落とすことはない
～ゲーテ～

目次

序論

第 1 章 国立公園について

国立公園とは

海外の国立公園

日本の国立公園

パークボランティア(PV)制度

第 2 章 モデル分析

現状整理

仮定

モデル分析・シミュレーション

結論

考察

終論

付録

参考文献

序章

私は大学4年の夏、小笠原諸島に行ってきた。小笠原諸島には固有種などがたくさんおり、自然豊かで景色も非常にすばらしかった。また、夜に見える流れ星やきれいな透明度の高い海、日本の中にもまだまだ自然が残されていることが分かり、感動した。普段住んでいる場所とは違い、自然が多く残っている場所。その自然は守っていくべきだと改めて実感した。

今回卒業論文を執筆するに当たり、国立公園を選んだのは、小笠原国立公園をはじめ、日本のいくつかの国立公園に行ったことがあるため、研究のテーマとして選んだ。日本の国立公園に関する論文の多くはある特定の国立公園の抱えている問題に関する論文であった。確かに、日本にある国立公園はそれぞれ性質も異なるため、それぞれについて検証していく必要はあると思う。しかし、今ある国立公園の管理に関する制度そのものにも問題はないのだろうか。これが私の問題意識としてあった。そのため、本論文では、特定の場所ではなく「日本の国立公園」全体に関わる問題に焦点をあて、パークボランティア制度にいきついた。それまで日本の国立公園がどのように維持管理されてきたのかや、ボランティアの方々がたくさんいるということは知らなかった。私に限らず、意外と知られていないパークボランティア制度。この制度の何が問題なのか、それを今回本論文で扱っていく。その中でも自然保護官の意欲度という、今まであまり問題意識として挙げられていない点に着目し、自然保護官の意欲度が自然保護水準にどのような影響を与えるのかを分析していく。

第 1 章 国立公園について

1.1 国立公園とは

「国立公園」をテーマとして論文を書くにあたり、まず国立公園がどのようなものなのかを確認したい。そもそも国立公園とは何であるのか。国際自然保護連合(IUCN¹)によると、国立公園は IUCN で定められた保護地域を管理の介在度合いによって 6 つに分類した時のカテゴリーの 1 つで、「生態系の保護とレクリエーションを主目的として管理される地域」と定義されている。世界最初の国立公園は、1872 年に指定されたアメリカのイエローストーン国立公園で、この定義に適合する国立公園は現在、世界 143 カ国、合計 1689 か所ある²。しかし、国によって国立公園に求めているものや管理形態は異なる。世界にある国立公園制度を大きく二つに分けると、営造物公園制度と地域制公園制度である。前者は、土地を公園管理局が所有し公園専有として管理する制度で、アメリカやカナダなどで採用されている。公園全体を国が所有しているので、国が一括して管理できる制度である。一方後者は、土地所有に関わらず地域を指定する制度で、日本やヨーロッパ、韓国などで採用されている。前者の営造物公園制度と違い民有地も含まれるため、土地所有者や資源の利用者、周辺住民など公園に関わる複数の主体の利益を調整しながら管理していく必要がある。このように、国によって制度などが異なるため、各国で抱えている問題は様々であり、対応策も各国・各国立公園の特性を活かしながら行う必要がある。



(2011 年 8 月 18 日小笠原諸島にて筆者撮影)

¹ 1948 年に設立された、国家・政府機関・非政府機関で構成された国際的な自然保護機関

² 世界遺産ガイドー国立公園編ー <http://www.dango.ne.jp/sri/ISBN4-916208-58-7.html>

1.2 海外の国立公園

前述したように、営造物公園制度と地域制公園制度の二つに分けることが出来る。本論文の研究対象である日本の国立公園について述べる前に、同じ地域制公園制度を採用しているイギリス・ドイツ・イタリアでどのように管理が行われているか、本節でみていきたいと思う。

1.2.1 イギリス

イギリスにおける国立公園の目的は八巻(2010)によると、「(a)自然の美，野生生物および文化遺産を保全し，高揚させること，(b)これらの地域の特別の質を公衆が理解し楽しむための機会を推進すること」である。つまり、景観保護、教育・レクリエーション、文化的価値の保護、そして地域復興を目的として国立公園は指定されている。イギリスでは 1951 年にピーク・ディストリクトが最初の国立公園として指定されて以来、14 か所の国立公園が指定され、国土に占める面積はイングランドでは 8%、ウェールズでは 20%となっている³。

イギリスの国立公園制度の大きな特徴は、「土地利用計画に関わる権限を国立公園局が持っている点」である。通常の利用の権限は地方自治体が持っているが、国立公園内に限り、国立公園ごとに設置される国立公園局に移譲され、国から独立して公園の管理・運営を行うのである。ただし、国立公園局はそのような権限を持っているが、法律により自治体と協力して管理することも義務付けられている。そのため、国立公園局は局長と公園スタッフの他に、自治体からの代表者なども含めて構成されている。また、スタッフ数は公園によって異なるが、ピーク・ディストリクトの場合、フルタイムスタッフ 200 名、パートタイムスタッフ 200 名が公園管理スタッフとして働いている⁴。また、イギリスには、「英国環境保全ボランティアトラスト制度(BTCV)」という環境保全団体があり、環境保全のためのボランティア活動を行っている。



(出典 : wikipedia⁵)

³ 八巻(2010)

⁴ 八巻(2010)

⁵http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Keswick_Panora

1.2.2 ドイツ

前述したイギリスと同様にドイツの国立公園は、「比較的大面積の地域を対象に人為を極力排除して自然生態系を保護することが目的」としている。最初に国立公園が指定されたのは 1970 年で、バイエルン州のバイエリッシャー・バルト国立公園である。現在、国立公園は 14 か所指定されており、国土面積の 0.5%を占めている⁶。

ドイツも 16 州からなる連邦国家で、国立公園は各州の法律によって規定され、管理も州政府によって行われている。ただし、州によってその内容は少しずつ異なるため、バイエリッシャー・バルト国立公園を例として挙げていく。この国立公園の管理体制は、100%が州誘致になっており、州直轄の公園局によって管理されている。ドイツの場合、国立公園局は公園局長と公園スタッフのみで構成されているが、審議の際には連邦政府や州政府以外に、地元の自治体からの代表者も加わることが出来る。公園管理スタッフは 200 名ほどおり、管理運営が行われている⁷。

1.2.3 イタリア

イタリアで最初に国立公園に指定されたのは、1922 年のグラン・パラディーズ国立公園である。この国立公園はもともと王室の狩猟地で、アイベックスの保護区として管理されていた。その結果、原生状態に近い自然環境が残されている。このような背景があるため、イタリアでは国立公園の目的の一つに原生的自然の保護が含まれている。また、国立公園の指定に関しては国が行っている。日本で国立公園を設立するにあたって、日本に地域制国立公園制度を導入する際の手本としたのがイタリアだと言われている。現在イタリアには、22 か所の国立公園が指定されており、国土面積の約 5%を占めている⁸。

イタリアの管理体制は、自然保護枠組法により全国一律に定められ、公園ごとに公園局がある。そして、評議会には地元の自治体などの代表者らも加わって審議・承認を行うことになっている。公園管理スタッフの数は他国と同様に異なるが、アブルッツォ・ラツイオ・モリーゼ国立公園の場合、125 名がスタッフとして働いている⁹。

[ma - Oct 2009.jpg](#)

⁶ 八巻(2010)

⁷ 八巻(2010)

⁸ 八巻(2010)

⁹ 八巻(2010)

1.3 日本の国立公園

海外の国立公園について見たところで、本論文の研究対象である日本の国立公園について見ていく。ここでは、概要だけでなく、利用者数・予算・管理の3つの側面から日本の国立公園の現状を探っていく。

1.3.1 概要

日本の国立公園制度は自然公園制度の中にある制度で、1931年に現在の自然公園法の前身である国立公園法が施行され、その翌年に瀬戸内海国立公園・雲仙国立公園・霧島国立公園の3か所が最初に指定された。環境省によると国立公園とは、「日本を代表するすぐれた自然の風景地を保護するために開発等の人為を制限するとともに、風景の観賞などの自然と親しむ利用がしやすいように、必要な情報の提供や利用施設を整備しているところ」であり、自然公園法に基づいて国(環境省)が指定し、管理している。また、国定公園・都道府県立自然公園と並んで自然公園の3つの重要な柱の一つとされており、公園ごとに定められた公園計画に従って自然の保護と利用が進められている。日本で初めて国立公園が誕生してから現在に至るまで、全国29か所が指定され、面積の合計は約209ヘクタール、日本の国土面積の約5.5%を占めている(表1-1)。また、前述したとおり、日本は地域制公園制度であるが、これは狭い国土に大勢の人が住み、土地を多目的に管理・利用してきたので、国立公園の中に私有地が含まれてしまうためである。全国的にみると、国有地は61.9%、公有地は12.5%、私有地は25.6%を占めている(図1-1)。ただし、その割合は国立公園ごとに異なり、数パーセントしか国有地がないところもあれば、逆に9割以上が国有地のところもある¹⁰。



(2011年8月3日知床にて筆者の親族が撮影)

¹⁰ 環境省 HP

(表 1-1)

自然公園面積の総括
自然公園面積総括表 平成23年4月1日現在

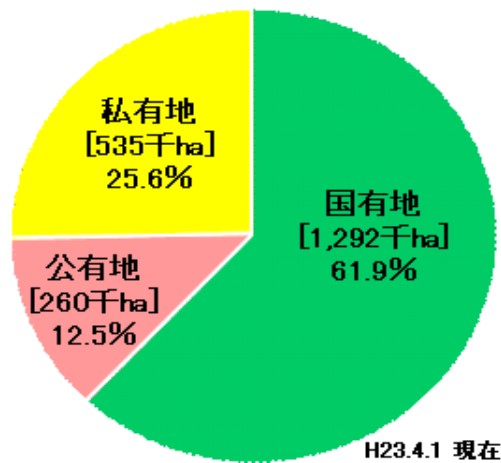
種別	公園数	公園面積 (ha)	国土面積に 対する比率 (%)	内訳					
				特別地域		普通地域		特別保護地区	
				面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
国立公園	29	2,087,504	5.523	278,369	13.3	1,504,690	72.1	582,814	27.9
国定公園	56	1,362,065	3.604	66,488	4.9	1,267,743	93.1	94,322	6.9
都道府県立自然公園	313	1,970,780	5.214	—	0.0	716,531	36.4	1,254,248	63.6
合計	398	5,420,349	14.341	344,857	6.4	3,488,961	64.4	1,931,384	35.6

* 国土面積は、37,795,010ha(平成22年全国都道府県市区町村別面積調(国土地理院))による

(出典：環境省HP)

(図 1-1)

= 国立公園土地所有者別面積割合 =

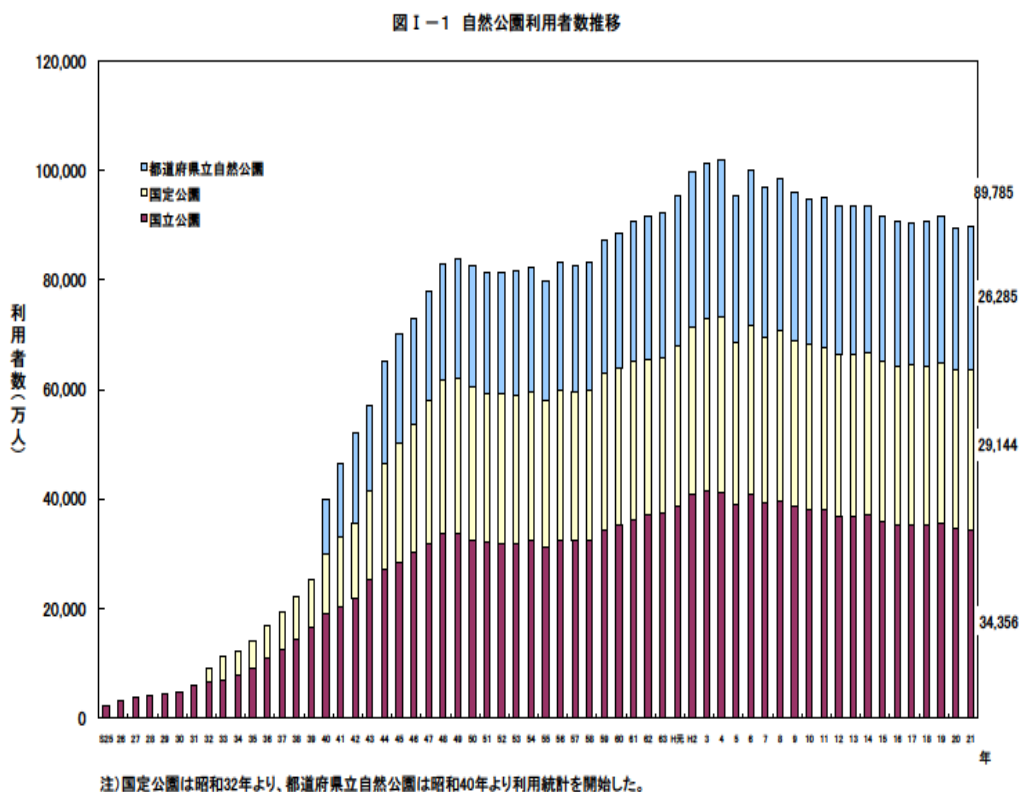


(出典：環境省HP)

1.3.2 国立公園の利用者数

続いて、国立公園の利用者数について見ていく。日本に限らず世界的に国立公園に行く人は多いが、その中でも日本の国立公園の利用者数はとても多い。戦後から高度経済成長期にかけて観光産業を中心に急激な利用の促進がなされ、周辺設備や鉄道の整備が行われた結果、日本国内の国立公園の利用者数は急激に増加し、平成 21 年には 343,560,000 人が訪れた(図 1-2)。また、その中でも富士山がある富士箱根伊豆国立公園は平成 16 年度の日米英韓の国立公園利用者数ランキングでは、堂々の 1 位となっている(表 1-2)。さらに、同ランキングによるとベスト 4 まで日本の国立公園が占めており、いかに世界的に利用者数が多いかを物語っている。しかし、この利用者数の増加により、オーバーユースやゴミ問題などの問題が生じているのも事実である。利用者数の多さが良い影響を与えるとは必ずしも言えることではない。

(図 1-2)



(出典：環境省 H P)

(表 1-2) 日米英韓の国立公園利用者数ランキング(平成 16 年度)

順位	公園名	国	利用者数(百万人)
1	富士箱根伊豆国立公園	日本	102
2	瀬戸内海国立公園	日本	38
3	上信越高原国立公園	日本	29
4	阿蘇くじゅう国立公園	日本	23
5	レイク・ディストリクト国立公園	イギリス	22
6	日光国立公園	日本	19
6	ピーク・ディストリクト国立公園	イギリス	19

(環境省HP内のパンフレット¹¹をもとに筆者作成)

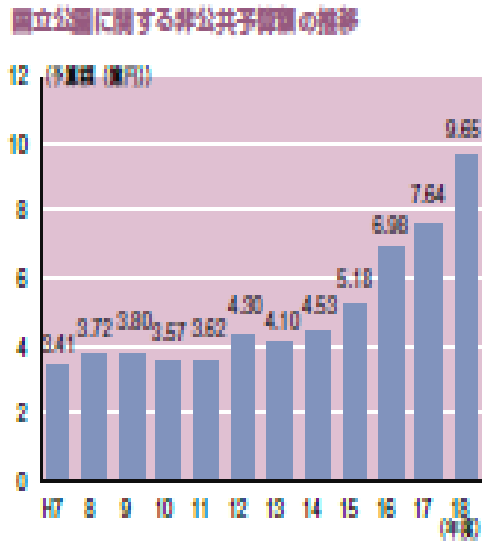
1.3.3 国立公園の予算

次に日本の国立公園に関連する予算について述べていく。図 1-3 と図 1-4、そして表 1-3 を見て頂きたい。国立公園に関する非公共予算額は平成 7 年度では 3.41 億円だったが、年々増加していき、平成 18 年度には 9.56 億円にまで増加した。しかし国立公園に関する公共予算額は平成 12 年度をピークに減少しており、平成 18 年度は約 90 億円、非公共予算額と公共予算額をあわせると約 98 億円となっている。その中でも、パークボランティア活動の推進や、子どもパークレンジャー事業の実施、自然公園指導員の活用などといった普及啓発への予算額は約 25,000 万円で、予算額の総額の 2.5% ほどしか占めていない(表 3)。他の国々と比較すると、アメリカが 2844 億円、イギリスが 115 億円、そして韓国が 157 億円である¹²。この数値から、日本の予算額である 98 億円が他国に比べていかに少ないかが分かる。

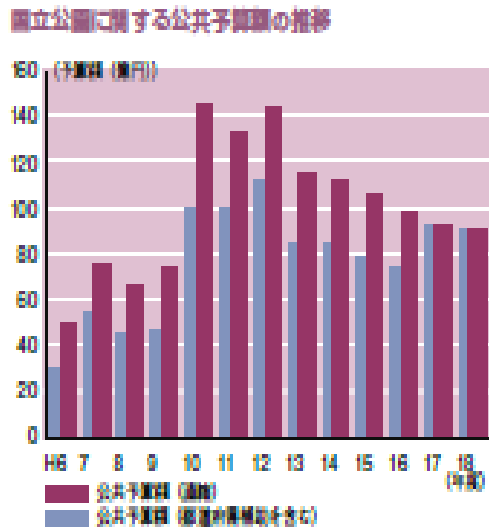
¹¹ <http://www.env.go.jp/nature/np/pamph5/02.pdf>

¹² 田中(2011)

(図 1-3)



(図 1-4)



(出典：図 1-3、図 1-4 ともに環境省 HP)

(表 1-3)

国立公園の保護・管理に関する環境省予算概要 (平成 18 年度)

		環境省の平成 18 年度予算における関係事項	
		予算の概要	額 (万円)
保護管理の方針検討	保護管理に係る計画決定	国立公園計画の決定・管理計画の決定・やんばる国立公園指定計画決定 等	1,871
	保護管理方針の検討	景観法を活用した景観形成の推進・海浜の保全方針検討・広範な関係者の参加による魅力的な国立公園づくり推進	4,829
普及啓発等	普及啓発	パークボランティア活動の推進・子どもパークレンジャー事業の実施・各種イベント開催・利用推進・エコツーリズムの推進 等	2,783
	利用者指導等	アクティブレンジャーの活用・自然公園指導員の活用	22,040
適正な利用の推進	利用施設の整備・維持	国所管施設の整備及び維持管理・施設整備計画地に係る調査 (公共事業予算) 等	765,630
	適正な利用環境の確保	知床・尾瀬・小笠原における利用適正化方針の検討・山岳トイレ等整備補助	20,388
自然環境保護	保護規制に係る負担軽減	不許可処分に対する損失の補償	5
	生物多様性保全	指定動物の選定・外来生物対策の検討及び実施・シカ等の管理方針の検討	9,274
	自然再生	自然環境を再生・復元するための整備事業・自然再生事業の対象地域にかかる調査・自然再生の活動推進	153,831
保護管理全般	地域との協働による管理の実施	民間活動の推進・GW 事業による清掃活動・歩道の管理・外来生物対策等の実施	30,164
		合計	980,649

(出典：環境省 HP)

1.3.4 国立公園の管理体制

日本では地域制公園制度を採用しているため、複数の利害関係者が存在し、それぞれの利益を調整しながら自然環境の保全や公園事業の実施といった管理運営業務を進めることが最も重要かつ困難な課題となっている。その課題を解決するために、「協働による管理体制の構築」が鍵となっている。日本の場合、環境省においては自然環境局の国立公園課、自然環境整備担当参事官室、自然ふれあい推進室が、地方環境事務所においては「レンジャー」と呼ばれる自然保護官とアクティブレンジャーが公園の管理に携わっている。自然保護官は年々増加しているものの、全国で約 260 名しかおらず、単純計算で 1 公園あたり 10 名もいないことになる。これは欧州諸国に比べるとかなり少ない数値である(表 1-4)。

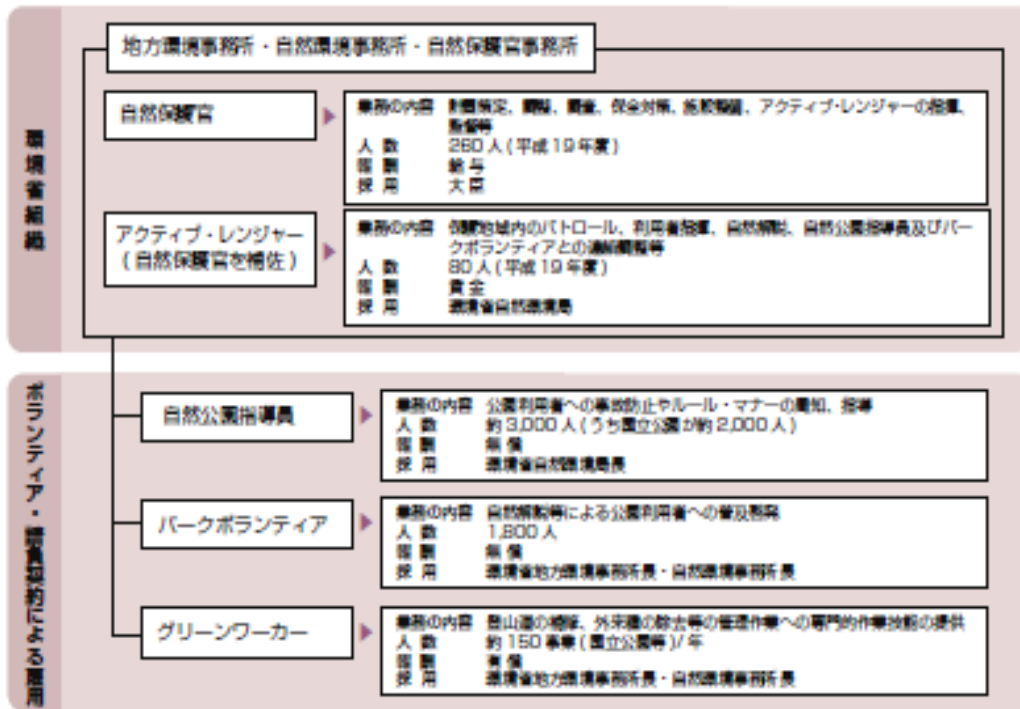
(表 1-4)

	日本	イギリス	韓国	アメリカ
スタッフ総人数(人)	260(H19)	1400	1158	13000
国立公園当たりの人数(人)	9	200	165	800
予算	98 億円	115 億円	157 億円	2844 億円

(田中俊徳(2011)をもとに筆者作成)

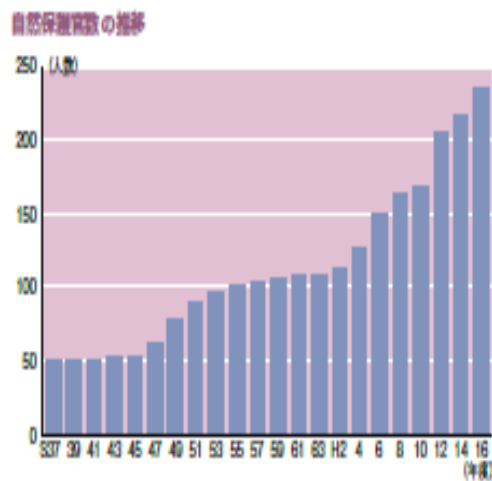
また、地域住民を中心に、自然公園指導員、パークボランティア、グリーンワーカー事業に携わる人々もおり、公園管理を支えている。自然公園指導員・パークボランティアの人数も自然保護官も年々増加しており、平成 18 年度では自然指導員数は 3000 名、パークボランティアは 1800 名程いるものの、単純計算で 1 公園あたりそれぞれ約 100 名、約 60 名である(図 1-5)。実際、自然保護官数・国立公園指導員数・パークボランティア登録者数は増加しており、これらの人々の数の和を国立公園数で割った時の人数を足せば、欧州諸国の公園管理スタッフの人数に近づく。しかし、全ての国立公園でパークボランティア制度が採用されているわけではなく、また採用している国立公園の中にもちゃんと機能していない国立公園も存在しており、国立公園の管理に関して、予算・人員がともに他国に比べて少ないことがわかる。

(図 1-5)



(出典：環境省HP)

(図 1-6)



(出典：環境省HP)

1.4 パークボランティア(PV)制度

ここでは、前節で出てきたパークボランティアがなぜ日本に存在し、どのような活動をしているのかなど、パークボランティア制度全般についてみていく。

1.4.1 パークボランティア制度の概要

そもそもパークボランティアとは何なのか。それは、国立公園で解説活動やゴミ拾い、施設の管理などといった活動を自発的に無償で行う人びとのことである。勿論、勝手に行っているものではなく、全国7ブロックにある地方環境事務所で募集・登録をし、前述のような活動をする。活動内容は各国立公園によって異なり、それぞれの公園の特性を生かした活動内容となっている。活動内容だけでなく、パークボランティアに関することはすべて各自然保護官事務所に託されており、そこにいる自然保護官(レンジャー)の裁量に委ねられている。では、なぜ日本でパークボランティア制度が開始されたのだろうか。日本で国立公園におけるボランティア制度が導入されたのは1957年である。前節の利用者数のところでも述べたとおり、第2次世界大戦後、人々の生活が安定していく中で国立公園の利用者数が急増していった。その結果、遭難事故が多発し、自然破壊もどんどん進んでいった。これを受けて、1953年に国立公園に直接赴いて管理を行う、国立公園管理員(レンジャー)制度が始まった。この年に採用されたのは6人であった。しかし、この人数では国立公園で発生する問題を解決できないため、1957年に国立公園臨時指導員を設置した。その後1966年に国立公園臨時指導員は自然公園指導員となり、活動範囲が広がった。しかしこの自然公園指導員は都道府県や財団法人国立公園協会からの推薦を受けた人であるため、自発参加ではない。¹³また、活動場所は決まっておらず、全国の国立公園へ必要に応じて赴いて活動を行う。そのため、各自然保護官事務所となかなか連携が取れずにいた。そこで、1985年に当時の環境庁の自然保護教育活動推進事業の1つとして、自然保護官事務所と密接に関係が持てるように働く場所がしっかり決まっており、かつ自発的参加型のパークボランティア制度が開始された。当初は4地区のみであったが、今では25の国立公園で導入されている¹⁴。

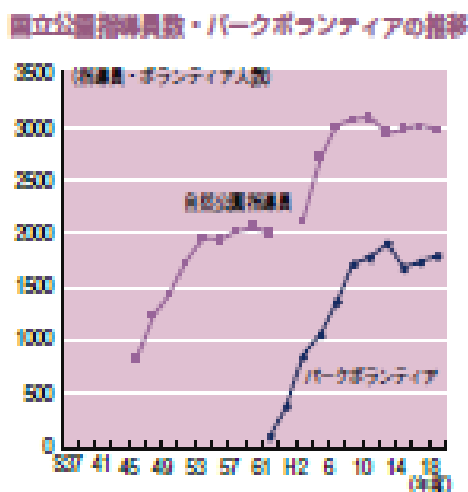
¹³ 金・油井(2001)

¹⁴ 金・油井(2001), 環境省 HP

1.4.2 パークボランティア制度の現状

前節でも述べたが、パークボランティアは各地方環境事務所や自然保護官事務所が募集・登録をするため、パークボランティアをしたい人が自分の働きたい場所で募集があり、登録できれば働くことが出来る。また、パークボランティアの活動内容は各国立公園で異なり、自然保護官からして欲しい活動の指示を受けて行う。しかし、「ボランティア」の1形態であるために無償で、さらにボランティア活動でかかる費用は全て自己負担となっている。そのため、近年では登録者数が増えているものの(図 1-7)、時間とお金にゆとりのある退職した人が多く、多くの事務所ではパークボランティアの高齢化という問題を抱えている。

(図 1-7)



(出典：環境省 HP)

また、前述したように、パークボランティア活動に関しては、各自然保護官事務所とそこにいる自然保護官の裁量に任されている。甲斐・山本(2005)によると、自然保護官が意欲の高い人であれば、その人の管轄である国立公園のパークボランティア活動の質は高まる。つまり、自然保護官の意欲度によってパークボランティアの質が変わるのである。さらに、各自然保護官(レンジャー)が1か所にとどまる期間は2~3年で、短期間で交代してしまうため、自然保護官がパークボランティア参加者の顔や人となり覚えを覚えずに終わったり、やっと親密になってきたころに移ってしまったりする。そのため、パークボランティア活動がうまく機能し質が上がっても、次の自然保護官の意欲度によってはパークボランティアの質が下がることもある。筆者が行ったインタビューでは、自然保護官が2~3年で交

代してしまうことに不満を抱いているパークボランティア参加者もいるという。このことについて、アメリカとイギリスの国立公園ボランティア活動のシステムについて述べたいと思う。

アメリカでは国立公園でのボランティアを「VIP(Volunteers in Parks)」と呼んでおり、2005年度の参加者は延べ13万7000人、述べ520万時間、金額に換算すると9120万ドル(100億円以上)になるという¹⁵。参加希望者は政府のボランティア募集ウェブサイトを通じて一括募集される。また、各国立公園にはボランティアコーディネーターが配置され、ボランティアのプロジェクトの情報を掲示している。参加者の多くは学生と高齢者であるが、学生が多く集まるのは一定期間ボランティア活動を行うと奨学金が提供される制度(SCA)があるためである。このことから分かるように、アメリカではボランティア活動の社会的評価が高い。

続いてイギリスのボランティア制度を見ていく。イギリスの国立公園でも少しふれたが、イギリスのボランティア団体はBTCVと呼ばれ、ボランティア参加者が宿泊費や食費などの参加費を払って活動するシステムになっている。公共団体や会社、土地所有者などから委託を受け、プロジェクトごとに活動している。主な活動内容は森林管理や生息地・生育地の管理などで、技術がなくても出来る内容になっている。また、アメリカと同様に保全活動は訓練されたリーダーのもとで行われている。さらに、ボランティアのプロジェクトは「ナショナルブレイク」や「コンサベーションホリデー」と呼ばれ、自然環境保全活動への参加を余暇活動の一環としている。

以上、アメリカとイギリスの国立公園のボランティア活動についてまとめると、双方に共通している点が2つ出てくる。1つは、ボランティア活動の社会的な評価が高く、ボランティア活動そのものに積極的なことである。もう1つは、プロジェクト毎に、あるいは国立公園ごとにリーダーがおり、リーダー中心に活動を行っている点である。先程も述べたように、日本は各自然保護官事務所がパークボランティアの募集・登録などを行っており、自然保護官がリーダー的役割を果たしている。しかし、2~3年で代わってしまうため、パークボランティアを継続して見れるリーダーがいない状況である。

そこで本論文では、自然保護官の意欲度と2~3年で交代してしまう点の2つに問題意識をおき、分析していくことにする。

¹⁵ 財団法人国立公園協会発行『国立公園』

第 2 章 モデル分析

2.1 現状整理

日本の国立公園は公園管理の人員不足を補うため、自然公園指導員制度やパークボランティア制度を導入してきた。しかしながら、前章でみてきたように、パークボランティアは自然保護官によって、その活動内容や質に影響し、さらに自然保護官はずっと同じ場所にいるのではなく、2~3年で移動してしまい、それが質の高いパークボランティア活動が持続しない原因の一つであることが分かった。本章ではそれを踏まえて自然保護官の意欲度がパークボランティアの質にどのくらい影響を与え、それによって自然保護水準にどのような影響をもたらすのか分析していく。

2.2 仮定

モデル分析をするにあたって、以下のように仮定を設定する。

- 1、自然保護官には、パークボランティア活動に対して、「好意的で積極的に関わるタイプ」と「特に何とも思っていない、あるいは否定的で自分からあまり関わろうとしない受動的なタイプ」の2つのタイプに大別できるが、その中でも意欲度の大きさは人それぞれである。。
- 2、パークボランティア活動の質は自然保護官の積極性(以下、意欲度と表記する)によって変わる。
- 3、自然保護官は2年で交代するが、自然保護官が代わってもパークボランティア活動はそのまま継続する。
- 4、自然保護官のタイプは確率 P で決まり、パークボランティア参加者の意志では決められない。

5、自然保護の水準は、前の自然保護官の時のボランティアの質と自然保護官の質、そして活動環境(仕事の充実度とパークボランティア参加メンバー)によって決まる。

6、1期間=2年とする。

さらに、この仮定をもとに文字を以下のように設定する。

- ・ m_1 : 自然保護官の意欲度(低下)
- ・ m_2 : 自然保護官の意欲度(変化なし)
- ・ m_3 : 自然保護官の意欲度(上昇)
- ・ P1: 自然保護官の意欲度が高くなる確率
- ・ P2: 自然保護官の意欲度が変わらない確率
- ・ P3: 自然保護官の意欲度が低くなる確率
- ・ V_t : t期におけるパークボランティア活動の質
- ・ E_t : t期における自然保護水準
- ・ $\frac{\partial E}{\partial V} > 0, \frac{\partial E}{\partial V^2} < 0$
- ・ (1期目のパークボランティア活動の質)=1

2.3 モデル分析・シミュレーション

以上の仮定をもとに、エクセルでシミュレーションをし、モデル分析を行う。
シミュレーションをするにあたり、 V_t, E_t を以下のようにおく。

$$V_{t+1} = V_t \times m_{t+1}$$
$$E_t = \sqrt{V_t}$$

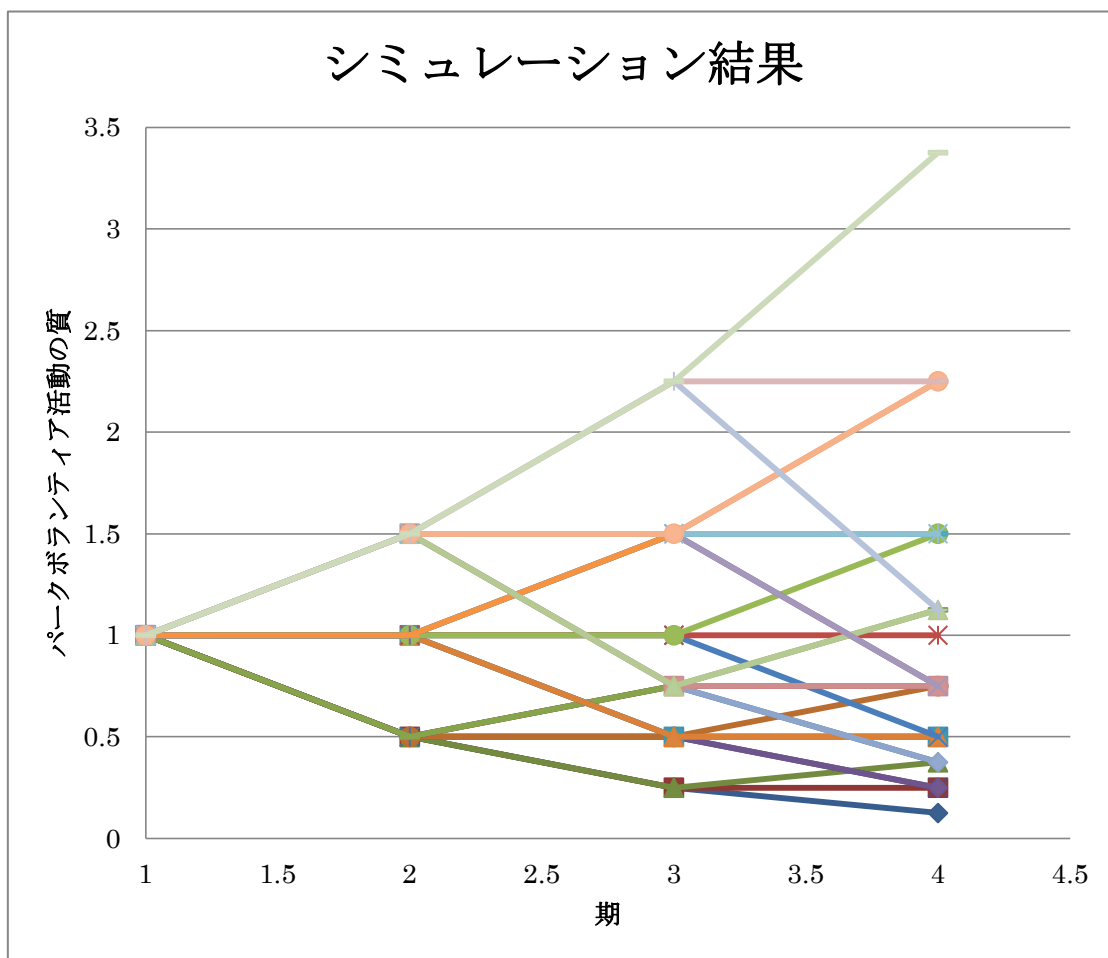
パークボランティア活動の質は、前期の質と新たに来た自然保護官の意欲度の相乗効果によってきまるため、上記のようにおいた。

また、自然保護水準について上記の式にしたのは、パークボランティア活動の質があがればあがるほど水準はあがるものの、その変化の大きさは逡減していくためである。

さらに、自然保護官の意欲度 m_1, m_2, m_3 を $m_1 = 0.5, m_2 = 1, m_3 = 1.5$ (m_1 : 上昇, m_2 : 変化なし, m_3 : 低下) とし、 $t+1$ 期の自然保護官の意欲度が t 期の自然保護官の意欲度より下がる・変わらない・上がる確率を変化させてシミュレーションを行う。

以上の設定をもとに、まず、確率は考慮せず 4 期まで(つまり 8 年間)のパークボランティア活動の質のシミュレーションを行った。その結果のグラフが図 2-1 である。

(図 2-1)



また、各期のパークボランティア活動の質の推移が確率によってどのように変化するかを見るために、各期のパークボランティア活動の質の期待水準の推移を見ていく。

パークボランティア活動の質の期待水準は、

$$(\text{パークボランティア活動の質の期待値}) = \sum \{V_t \times (\text{確率})\}$$

で求めることとする。

5期まで、つまり10年間のシミュレーションを行った。その結果が図2-2-1～図2-2-4である。

※シミュレーションの途中経過は付録参照

(図2-2-1) 等確率の場合

	A	B	C	D	E	F
1	①P1=1/3, P2=1/3, P3=1/3					
2	期	1	2	3	4	5
3	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1	1	1	0.997942
4	自然保護の水準	1	1	1	1	0.99897
5						

(図 2-2-2) 確率の差が小さい場合【確率 0.5, 0.3, 0.2】

	A	B	C	D	E	F
1	①P1=0.5, P2=0.3, P3=0.2					
2	期	1	2	3	4	5
3	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.85	0.7225	0.614125	0.519194
4	自然保護の水準	1	0.921954	0.85	0.783661	0.720551
5						
6	②P1=0.5, P2=0.2, P3=0.3					
7	期	1	2	3	4	5
8	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.9	0.81	0.729	0.65485
9	自然保護の水準	1	0.948683	0.9	0.853815	0.809228
10						
11	③P1=0.3, P2=0.5, P3=0.2					
12	期	1	2	3	4	5
13	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.95	0.9025	0.857375	0.810569
14	自然保護の水準	1	0.974679	0.95	0.925945	0.900316
15						
16	④P1=0.2, P2=0.5, P3=0.3					
17	期	1	2	3	4	5
18	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.05	1.1025	1.157625	1.213506
19	自然保護の水準	1	1.024695	1.05	1.07593	1.101592
20						
21	⑤P1=0.3, P2=0.2, P3=0.5					
22	期	1	2	3	4	5
23	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.1	1.21	1.331	1.46347
24	自然保護の水準	1	1.048809	1.1	1.15369	1.20974
25						
26	⑥P1=0.2, P2=0.3, P3=0.5					
27	期	1	2	3	4	5
28	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.15	1.3225	1.520875	1.748286
29	自然保護の水準	1	1.072381	1.15	1.233238	1.322228
30						

(図 2-2-3) 確率の差が少しある場合【確率 0.5, 0.2, 0.1】

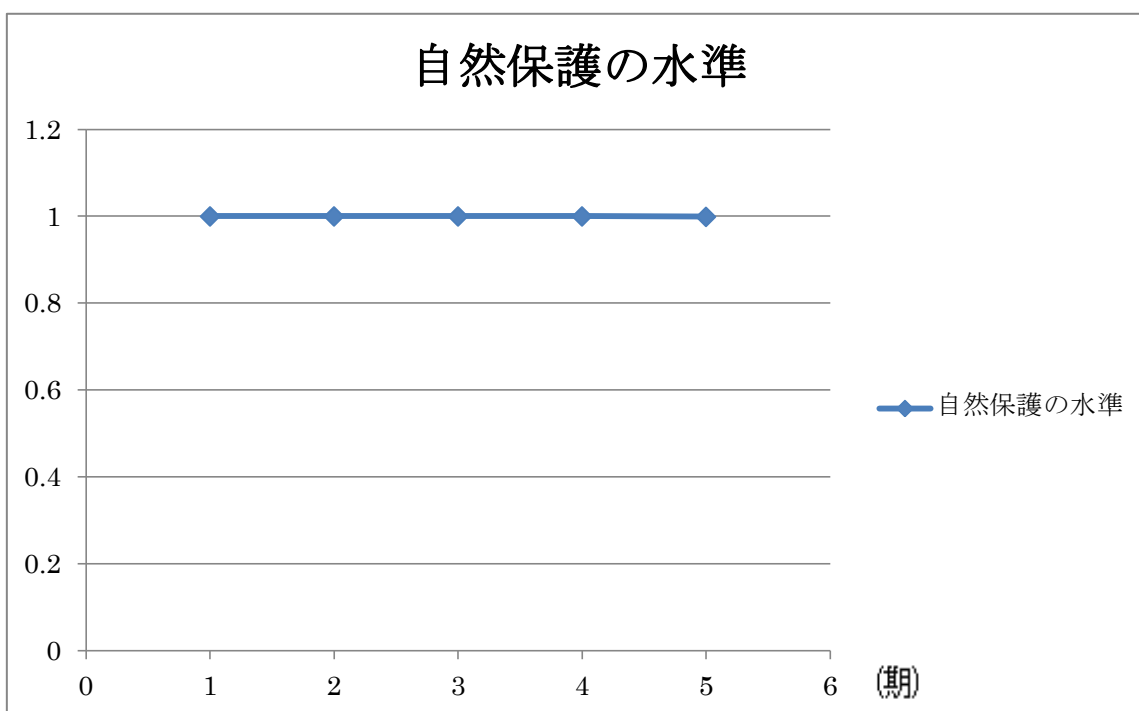
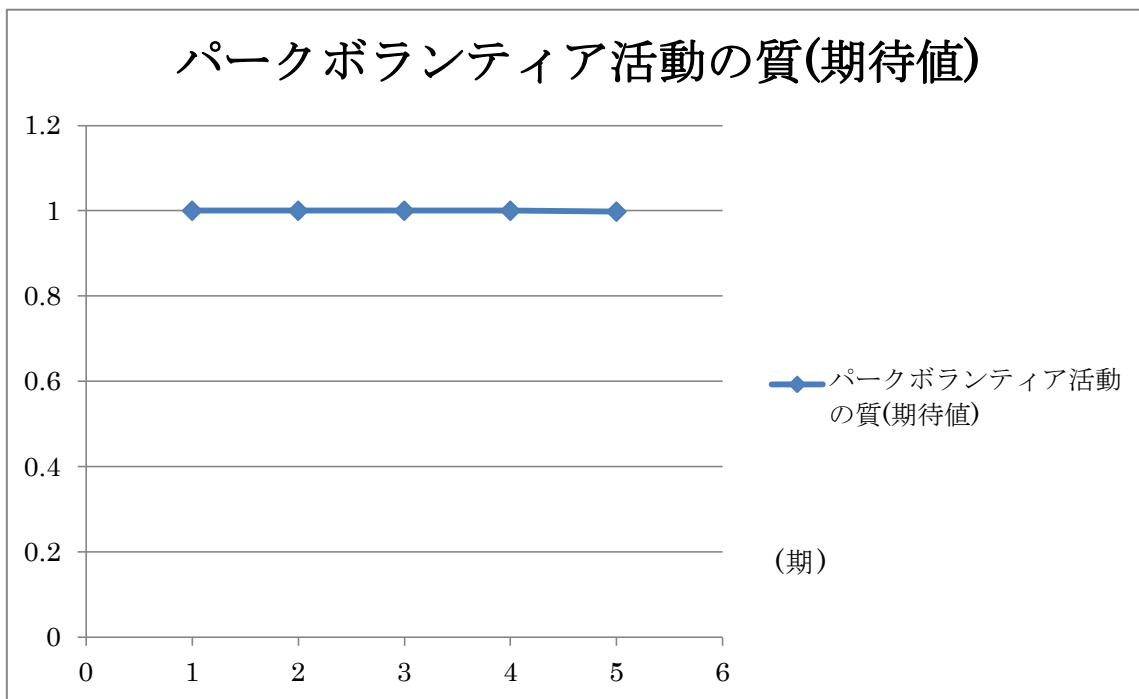
	H	D	U	D	E	F
1	①P1=0.5, P2=0.4, P3=0.1					
2	期	1	2	3	4	5
3	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.8	0.64	0.512	0.4046
4	自然保護の水準	1	0.894427	0.8	0.715542	0.636082
5						
6	②P1=0.5, P2=0.1, P3=0.4					
7	期	1	2	3	4	5
8	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.95	0.9025	0.857375	0.814194
9	自然保護の水準	1	0.974679	0.95	0.925945	0.902327
10						
11	③P1=0.4, P2=0.5, P3=0.1					
12	期	1	2	3	4	5
13	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.85	0.7225	0.614125	0.516006
14	自然保護の水準	1	0.921954	0.85	0.783661	0.718336
15						
16	④P1=0.1, P2=0.5, P3=0.4					
17	期	1	2	3	4	5
18	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.15	1.3225	1.520875	1.748444
19	自然保護の水準	1	1.072381	1.15	1.233238	1.322287
20						
21	⑤P1=0.4, P2=0.1, P3=0.5					
22	期	1	2	3	4	5
23	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.05	1.1025	1.157625	1.215266
24	自然保護の水準	1	1.024695	1.05	1.07593	1.102391
25						
26	⑥P1=0.1, P2=0.4, P3=0.5					
27	期	1	2	3	4	5
28	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.2	1.44	1.728	2.07324
29	自然保護の水準	1	1.095445	1.2	1.314534	1.439875
30						

(図 2-2-4) 確率の差が大きい場合【確率 0.7, 0.2, 0.1】

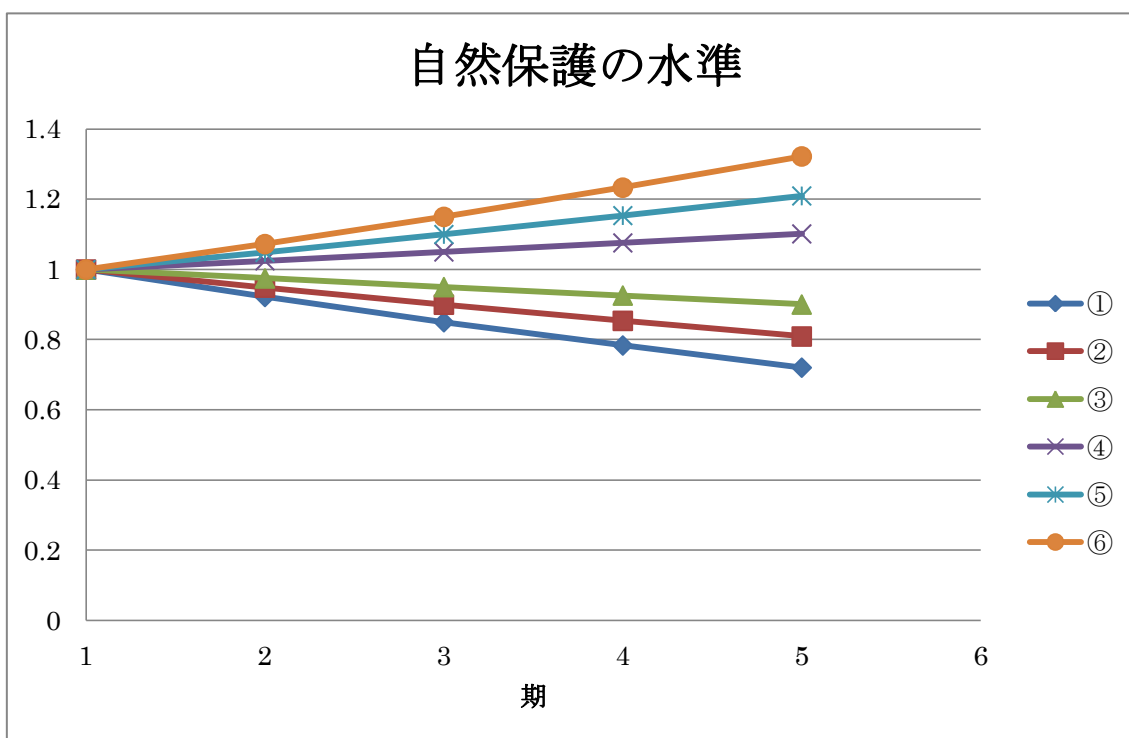
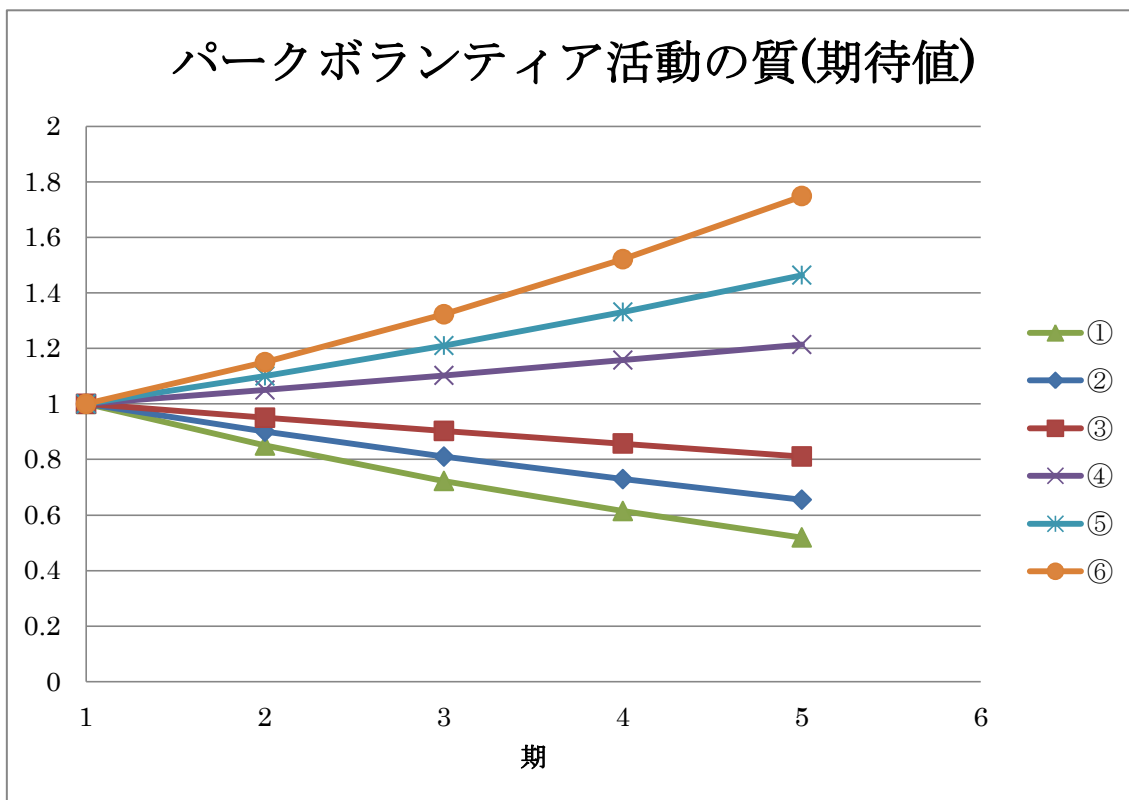
1	①P1=0.7, P2=0.2, P3=0.1					
2	期	1	2	3	4	5
3	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.7	0.49	0.343	0.23863
4	自然保護の水準	1	0.83666	0.7	0.585662	0.488498
5						
6	②P1=0.7, P2=0.1, P3=0.2					
7	期	1	2	3	4	5
8	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.75	0.5625	0.421875	0.316039
9	自然保護の水準	1	0.866025	0.75	0.649519	0.562173
10						
11	③P1=0.2, P2=0.7, P3=0.1					
12	期	1	2	3	4	5
13	パークボランティア活動の質(期待値)	1	0.95	0.9025	0.857375	0.810586
14	自然保護の水準	1	0.974679	0.95	0.925945	0.900325
15						
16	④P1=0.1, P2=0.7, P3=0.2					
17	期	1	2	3	4	5
18	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.05	1.1025	1.157625	1.214404
19	自然保護の水準	1	1.024695	1.05	1.07593	1.102
20						
21	⑤P1=0.2, P2=0.1, P3=0.7					
22	期	1	2	3	4	5
23	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.25	1.5625	1.953125	2.441326
24	自然保護の水準	1	1.118034	1.25	1.397542	1.562474
25						
26	⑥P1=0.1, P2=0.2, P3=0.7					
27	期	1	2	3	4	5
28	パークボランティア活動の質(期待値)	1	1.3	1.69	2.197	2.85601
29	自然保護の水準	1	1.140175	1.3	1.482228	1.689973
30						

以上の結果をグラフにしたものが以下のグラフである。

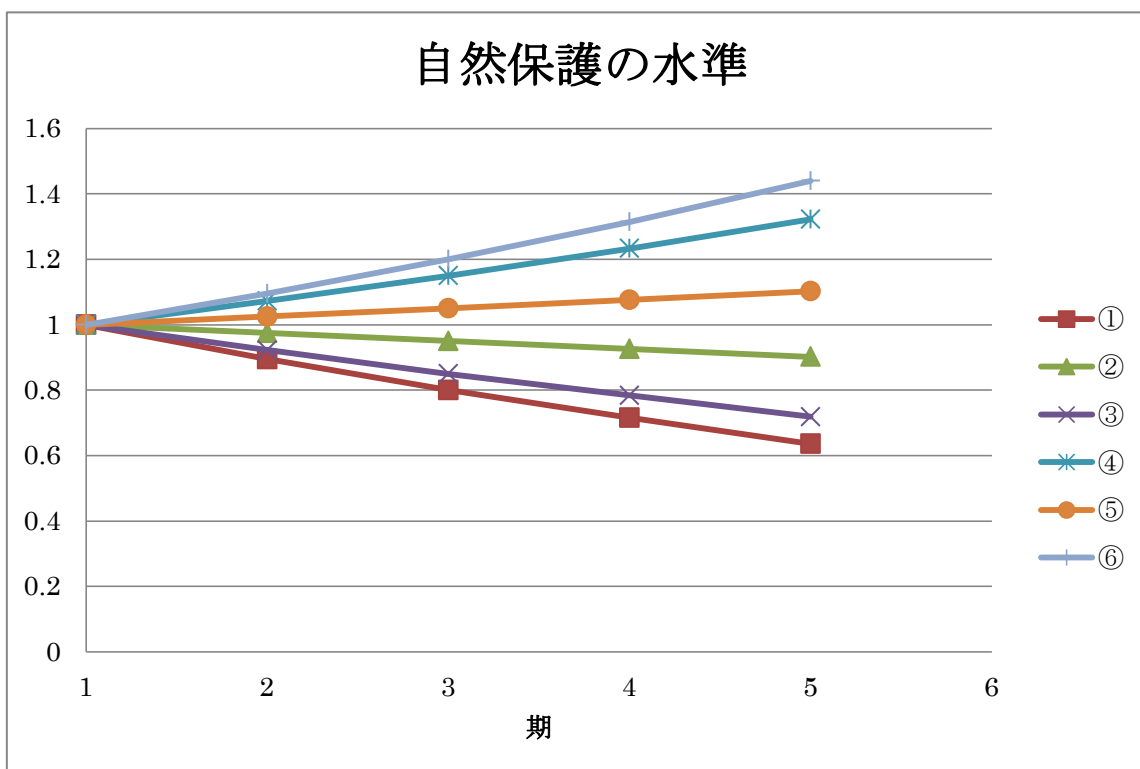
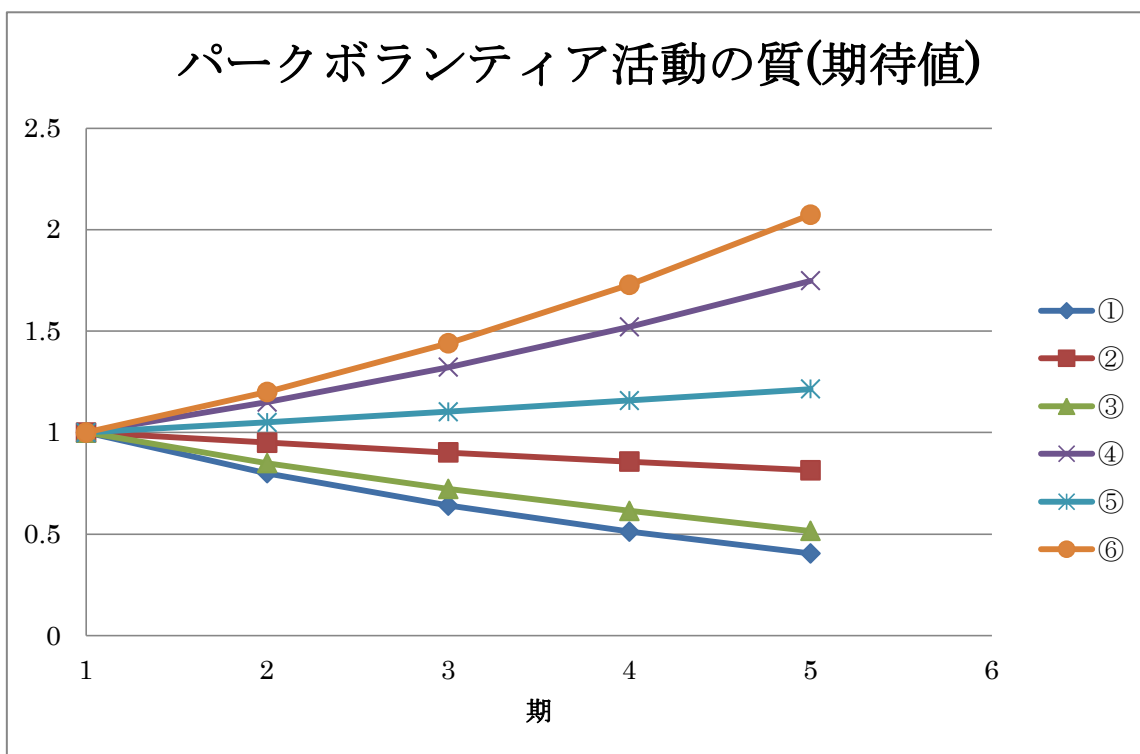
【等確率の場合】



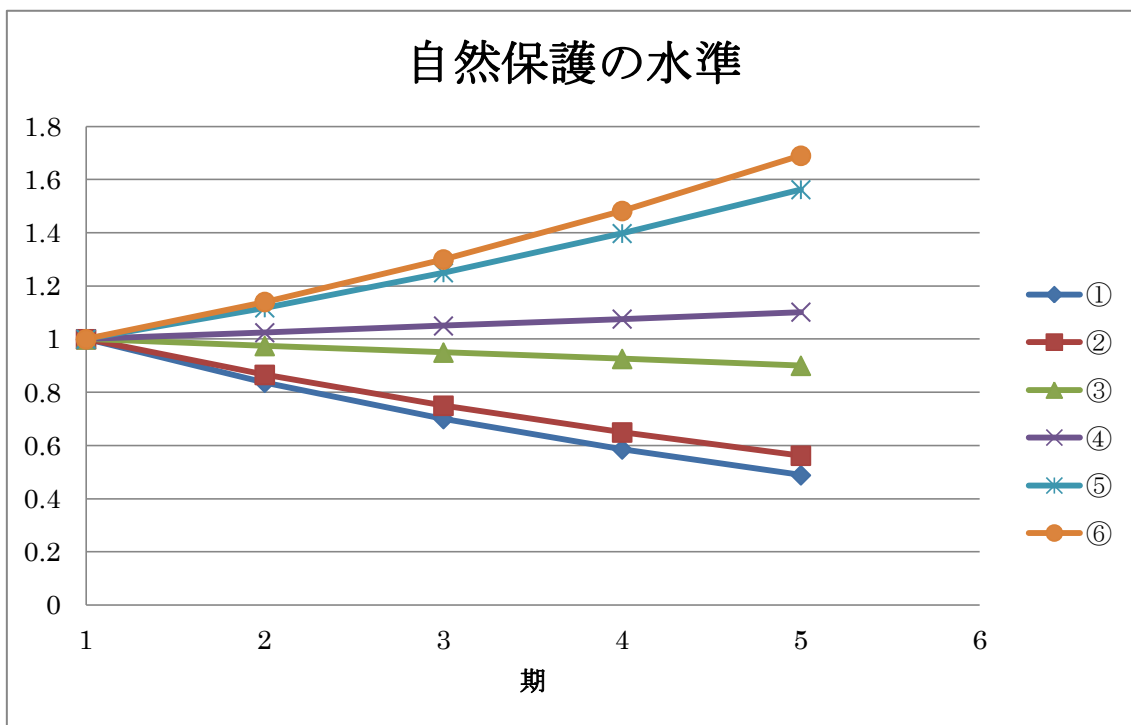
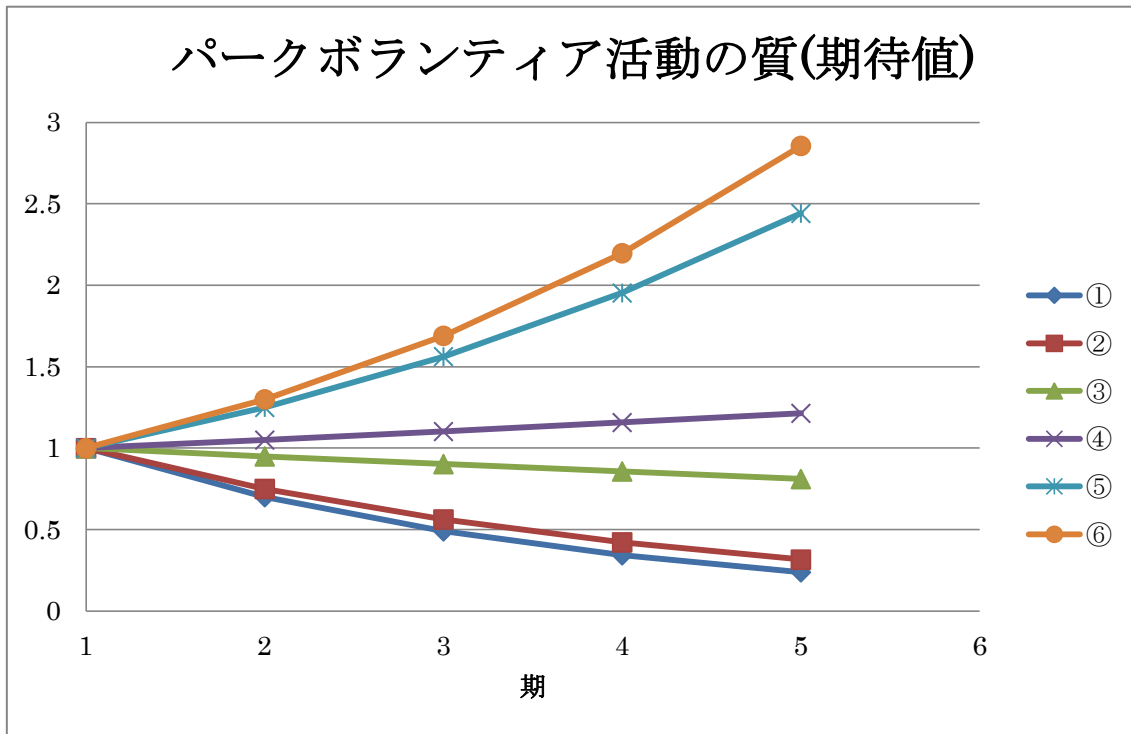
【確率の差が小さい場合】



【確率の差が少し大きい場合】



【確率の差が大きい場合】



2.4 結論

まず最初のシミュレーションから、3期まで自然指導員の意欲度が上昇し続けたとしても4期で自然指導員の意欲度が下がれば、当初のパークボランティア活動の水準にほぼ戻ってしまうことが分かった。また、3期におけるパークボランティア活動の水準が0.5より下の場合は当初の水準よりも高くなることもない。逆に0.5よりも高ければ当初の水準を超える可能性はある。しかし、0.5以上1以下の場合、自然指導員の意欲度が上昇しなければ当初の水準を超えることはない。さらに、パークボランティア活動の質が上がれば上がるほど自然指導員の意欲度が下がった時の影響度は大きくなることがグラフから読み取れる。このことから、パークボランティア活動の質を上げることがいかに困難であるかが分かる。

次に、確率を考慮した時のパークボランティア活動の質と自然保護水準のシミュレーションから、確率差が大きくなればなるほどパークボランティア活動の質と自然保護水準の変化率は大きくなることが分かる。また、自然保護官の意欲度が上昇する確率が0.5以上の場合、パークボランティア活動の質もあがり、自然保護水準も上昇する。さらに、【確率差が少し大きい場合】とその他の場合(等確率の場合は除く)のグラフを比較した際に、その他2つの場合は下から①、②、③、④、⑤、⑥という順にグラフが並んでいるが、【確率差が少し大きい場合】は下から①、③、②、⑤、④、⑥という順になっている。なぜこうなっているか検証したところ、自然保護官の意欲度が上昇する確率・変わらない確率・低下する確率の3つの確率のうち、上昇する確率と低下する確率が同じ、あるいは近いと当初の水準とあまり変わらないことが分かった。つまり、自然保護官の意欲度が変わらない確率の大きさはあまり関係なく、意欲度が上昇するか低下するかが、パークボランティア活動の質や自然保護水準の変化に影響を与える。

以上から、自然保護水準を保つあるいは上げていくには、意欲度の高い積極的な自然保護官が来る確率、つまり全自然保護官の中で意欲的な自然保護官が占める割合が0.5以上を維持する必要がある。

では、この割合を維持するにはどうしたらいいかを次節で述べていく。

2.5 考察

本節では、前節のシミュレーション結果をもとに、積極的な自然保護官の割合を増やすための政策について考え、その政策の経済分析を行う。

ここで、現状のパークボランティア制度で自然保護官の意欲度が人によって異なる原因の一つとして、自然保護官は国家公務員であるため、意欲度が高い人も低

い人ももらえる給料の金額に差があまりないことがあげられる。つまり、自然保護官のパークボランティア活動に対する意欲度をあげるためのインセンティブがないのである。そこで意欲度をあげるためのインセンティブとして、「自然保護水準の見える化」を提案したいと思う。これは、国立公園を利用した人が、パークボランティアの自然解説などの活動や国立公園の自然自体に満足した場合に一定額支払ってもらう制度である。自然保護官の意欲度がパークボランティア活動の質に関連しており、またパークボランティア活動は国立公園の維持・管理につながるため、利用者の満足度が高いということはパークボランティア活動の質の高さを示していることになる。それはつまり、自然保護官の意欲度が高いということになる。以上の理由から、「自然保護水準の見える化」を提案する。

では、この「自然保護水準の見える化」はそのような効果があるのか経済分析していく。

自然保護官の意欲度 m によってパークボランティア活動の質 V は変化するので、 m の上昇が V の上昇に繋がるのが、前節のシミュレーションから分かったと思う。そのため、今回は自然保護官の意欲度 m ではなく、パークボランティア活動の質 V を変数として考えていく。

経済分析をするにあたり、仮定を以下のようにおく。

- ・国立公園の利用者 1 人と公園管理主体(自然保護官 1 人とパークボランティアグループ 1 つを併せて 1 つの主体とする)1 つの経済を考える。
- ・国立公園利用者は、国立公園を利用した際の満足度の高さに応じて評価額を支払う。
- ・国立公園利用者の満足度は、パークボランティア活動の質の高さを示している。
- ・パークボランティア活動の質が高くなるということは、自然保護官の意欲度が上がっているということを示している。
- ・国立公園利用者は必ず国立公園を利用するものとする。
- ・政策導入前は自然保護官の費用は、パークボランティア活動に意欲的であっても無理に意欲的にしているわけではないので、労力や時間がかかっても費用になっているとは考えない。つまり、費用は自然保護官の意欲度によらず一定。
- ・政策導入後、評価額をもらえるというインセンティブで意欲的に行動する自然保護官もいるので時間や労力といった費用も増加するが、パークボランティア活動の質を評価してもらえ、公園利用者から評価額がもらえれば、その分自然指導員の便益も上昇する。

この仮定をもとに、文字を設定していく。

- B_b : 政策導入前の公園管理主体の便益
 $\frac{\partial B_b}{\partial V} > 0, \frac{\partial B_b}{\partial V^2} < 0$
- B_a : 政策導入後の公園管理主体の便益
 $\frac{\partial B_a}{\partial V} > 0, \frac{\partial B_a}{\partial V^2} < 0$, $\frac{\partial B_b}{\partial V} < \frac{\partial B_a}{\partial V}$
- C_b : 政策導入前の公園管理主体の費用(一定)
 $C_b = k$ (k: 実数)
- C_a : 政策導入後の公園管理主体の費用
 $\frac{\partial C_a}{\partial V} > 0, \frac{\partial C_a}{\partial V^2} > 0$

これらの設定をもとに、公園管理主体の利潤最大化するようなパークボランティア活動の質 V を求める。

政策導入前は費用関数が C_b 、便益が B_b であるので、この利潤最大化問題を解くと、

$$MC_b = MB_b$$

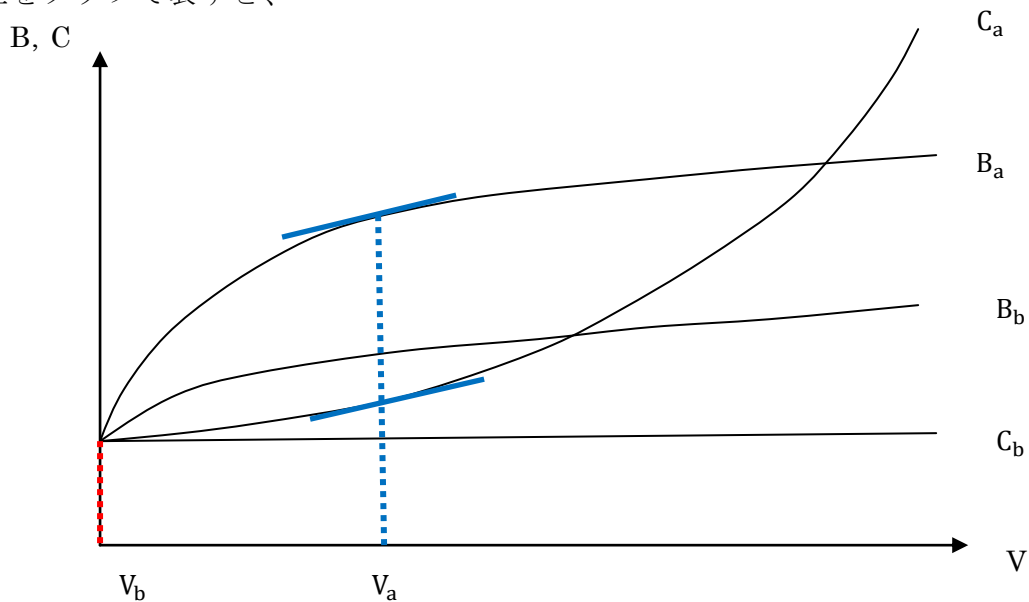
となる。この時の V を V_b とする。

政策導入後も同様に解いていくと、

$$MC_a = MB_a$$

となる。この時の V を V_a とする。

以上をグラフで表すと、



このグラフから分かる通り、「自然保護水準の見える化」によって、パークボランティア活動の質は V_b から V_a に上がることが分かる。パークボランティア活動の質の向上は、自然保護官の意欲度の上昇を表すので、この結果から、自然保護官の意欲度が上がることも分かる。

ただし、ここで留意しなくてはならないのは、評価額を支払うのは公園利用者であることだ。今回は公園利用者は必ず国立公園を利用すると仮定していたが、実際評価額を払うとなると利用しない人も出てくると考えられる。これについては国立公園の入園料を実施した場合の分析結果を参考にしたい。環境省が行ったアンケート結果によると、「国立公園の施設整備や自然を保護する活動のためには、それを利用した個人が相応の費用を負担すべきだと思うか」という質問では、7割前後の人が「そう思う」と回答している¹⁶。また同じアンケートで「例えば上高地や富士山、尾瀬などの日本を代表するすぐれた自然地において登山道、木道、トイレなどの公共施設を積雪に管理するために、利用料を支払わなければならないとしたら、あなたはいくらまで許容できますか」という質問で平均許容額を出したところ、500円程度であることが分かった¹⁷。確かに利用料を支払いたくない人もいるが、大多数の人が額の差はあるものの、支払う意思があるため、「自然保護水準の見える化」を導入しても、利用者がゼロになるとは考えづらい。

以上のことから、「自然保護水準の見える化」は自然保護官のパークボランティア活動に対する意欲度を挙げる効果があると言える。しかしながら、この政策にもまだまだ留意しておかなくてはならない点が多数存在するであろう。そのため、今後実現に向けてさらに思案していく必要はある。

¹⁶ http://www.env.go.jp/nature/park_an/05.html

¹⁷ http://www.env.go.jp/nature/park_an/05.html

終論

本論文では日本の国立公園の問題点の一つである、パークボランティア制度に注目した。また、その中でもいままで分析対象とされていなかった、自然指導員の意欲度という新たな視点でシミュレーションを行い、分析をしていった。

愛知ターゲットを受けて、日本の国立公園の面積は広がる可能性がある。しかしながら、現状で人員・予算が足りていないのでは、面積を増やしても適切な管理が行われるとは考えづらい。それゆえ、今の制度の仕組みを少し変えることで改善できるのではないかと思う。

今後、国立公園がより適切な管理が行われ、日本にあるすばらしい自然が保全され続けることを期待する。

本論文の執筆にあたり、各自然保護官事務所、環境省ふれあい推進室、財団法人国立公園協会の皆さまなどたくさんの方々にご協力をして頂きました。ありがとうございます。また、大沼先生、澤田さん、有野さん、そしてゼミ生の皆さまには心から感謝しています。ありがとうございました。

付録

黒字の部分はモデル分析でシミュレーションをするにあたり求めた、各期におけるあらゆるパターンの時のパークボランティア活動の質を枝分かれ式で表している。また、赤字が各期の期待値である。

【等確率の場合】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自然保護官の意欲度(低下:m1)	0.5					
2	自然保護官の意欲度(変化なし:m2)	1					
3	自然保護官の意欲度(上昇:m3)	1.5					
4							
5	自然保護官の意欲度が低下する確率(P1)	1/3					
6	自然保護官の意欲度が変わらない確率(P2)	1/3					
7	自然保護官の意欲度が上昇する確率(P3)	1/3					
8							
9	期	1	2	3	4	5	
10	ボランティアの期待レベル	1	1	1	1	0.9979424	
11	ボランティアのレベルの推移	1	0.5	0.25	0.125	0.0625	
12			1	0.5	0.25	0.125	
13			1.5	0.75	0.375	0.1875	
14				0.5	0.25	0.125	
15				1	0.5	0.25	
16				1.5	0.75	0.375	
17				0.75	0.375	0.1875	
18				1.5	0.75	0.375	
19				2.25	1.125	0.5625	
20					0.25	0.125	
21					0.5	0.25	
22					0.75	0.375	
23					0.5	0.25	
24					1	0.5	
25					1.5	0.75	
26					0.75	0.375	
27					1.5	0.75	
28					2.25	1.125	
29					0.375	0.1875	
30					0.75	0.375	
31					1.125	0.5625	
32					0.75	0.375	
33					1.5	0.75	
34					2.25	1.125	
35					1.125	0.5625	
36					2.25	1.125	
37					3.375	1.6875	
38						0.125	
39						0.25	
40						0.375	

【確率差が小さい場合】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自然保護官の意欲度(低下:m1)	0.5					
2	自然保護官の意欲度(変化なし:m2)	1					
3	自然保護官の意欲度(上昇:m3)	1.5					
4							
5	自然保護官の意欲度が低下する確率(P1)	0.2					
6	自然保護官の意欲度が変わらない確率(P2)	0.3					
7	自然保護官の意欲度が上昇する確率(P3)	0.5					
8							
9	期	1	2	3	4	5	
10	ボランティアの期待レベル	1	1.15	1.3225	1.520875	1.7482863	
11	ボランティアのレベルの推移	1	0.5	0.25	0.125	0.0625	
12			1	0.5	0.25	0.125	
13			1.5	0.75	0.375	0.1875	
14				0.5	0.25	0.125	
15				1	0.5	0.25	
16				1.5	0.75	0.375	
17				0.75	0.375	0.1875	
18				1.5	0.75	0.375	
19				2.25	1.125	0.5625	
20					0.25	0.125	
21					0.5	0.25	
22					0.75	0.375	
23					0.5	0.25	
24					1	0.5	
25					1.5	0.75	
26					0.75	0.375	
27					1.5	0.75	
28					2.25	1.125	
29					0.375	0.1875	
30					0.75	0.375	
31					1.125	0.5625	
32					0.75	0.375	
33					1.5	0.75	
34					2.25	1.125	
35					1.125	0.5625	
36					2.25	1.125	
37					3.375	1.6875	
38						0.125	
39						0.25	
40						0.375	

【確率差が少し大きい場合】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自然保護官の意欲度(低下:m1)	0.5					
2	自然保護官の意欲度(変化なし:m2)	1					
3	自然保護官の意欲度(上昇:m3)	1.5					
4							
5	自然保護官の意欲度が低下する確率(P1)	0.1					
6	自然保護官の意欲度が変わらない確率(P2)	0.4					
7	自然保護官の意欲度が上昇する確率(P3)	0.5					
8							
9	期	1	2	3	4	5	
10	ボランティアの期待レベル	1	1.2	1.44	1.728	2.07324	
11	ボランティアのレベルの推移	1	0.5	0.25	0.125	0.0625	
12			1	0.5	0.25	0.125	
13			1.5	0.75	0.375	0.1875	
14				0.5	0.25	0.125	
15				1	0.5	0.25	
16				1.5	0.75	0.375	
17				0.75	0.375	0.1875	
18				1.5	0.75	0.375	
19				2.25	1.125	0.5625	
20					0.25	0.125	
21					0.5	0.25	
22					0.75	0.375	
23					0.5	0.25	
24					1	0.5	
25					1.5	0.75	
26					0.75	0.375	
27					1.5	0.75	
28					2.25	1.125	
29					0.375	0.1875	
30					0.75	0.375	
31					1.125	0.5625	
32					0.75	0.375	
33					1.5	0.75	
34					2.25	1.125	
35					1.125	0.5625	
36					2.25	1.125	
37					3.375	1.6875	
38						0.125	
39						0.25	
40						0.375	

【確率差が大きい場合】

	A	B	C	D	E	F	G
1	自然保護官の意欲度(低下:m1)	0.5					
2	自然保護官の意欲度(変化なし:m2)	1					
3	自然保護官の意欲度(上昇:m3)	1.5					
4							
5	自然保護官の意欲度が低下する確率(P1)	0.1					
6	自然保護官の意欲度が変わらない確率(P2)	0.2					
7	自然保護官の意欲度が上昇する確率(P3)	0.7					
8							
9	期	1	2	3	4	5	
10	ボランティアの期待レベル	1	1.3	1.69	2.197	2.85601	
11	ボランティアのレベルの推移	1	0.5	0.25	0.125	0.0625	
12			1	0.5	0.25	0.125	
13			1.5	0.75	0.375	0.1875	
14				0.5	0.25	0.125	
15				1	0.5	0.25	
16				1.5	0.75	0.375	
17				0.75	0.375	0.1875	
18				1.5	0.75	0.375	
19				2.25	1.125	0.5625	
20					0.25	0.125	
21					0.5	0.25	
22					0.75	0.375	
23					0.5	0.25	
24					1	0.5	
25					1.5	0.75	
26					0.75	0.375	
27					1.5	0.75	
28					2.25	1.125	
29					0.375	0.1875	
30					0.75	0.375	
31					1.125	0.5625	
32					0.75	0.375	
33					1.5	0.75	
34					2.25	1.125	
35					1.125	0.5625	
36					2.25	1.125	
37					3.375	1.6875	
38						0.125	
39						0.25	
40						0.375	

参考文献

【web サイト】

環境省HP <http://www.env.go.jp/nature/index.html>

国立公園HP <http://www.env.go.jp/park/>

財団法人国立公園協会HP <http://www.npaj.or.jp/index.html>

生物多様性センターHP <http://www.biodic.go.jp/>

IUCN日本委員会HP <http://www.iucn.jp/>

中日新聞 2010年11月26日 『愛知ターゲット要旨』

<http://www.chunichi.co.jp/article/feature/cop10/list/201011/CK2010112602000166.html>

【論文・書物】

金宣希, 油井正昭(2000)

『日光と箱根におけるパークボランティア制度の運営及び活動に関する研究』

金宣希, 油井正昭(2001)

『国立公園におけるボランティアの発展過程とその特徴』

甲斐敬子, 山本信次(2005)

『国立公園管理におけるパークボランティア制度の意義と課題』

田中伸彦(2008)

『日本の国立公園が歩んできた道 -国立公園だからこそ期待すべきものは何か-』

八巻一成(2010)

『ヨーロッパの自然公園における関係主体の関与 -イギリス, ドイツ, イタリアの事例-』

田中俊徳(2011)

『「弱い地域制」としての日本の国立公園制度』

財団法人国立公園協会 2007年10月1日発行『国立公園』通巻657号 p.2-11

財団法人国立公園協会 2010年3月作成『平成19-21度地球環境基金助成事業
国立公園保全活動ボランティア隊 3ヶ年の活動記録』p.43, p.45-52